

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

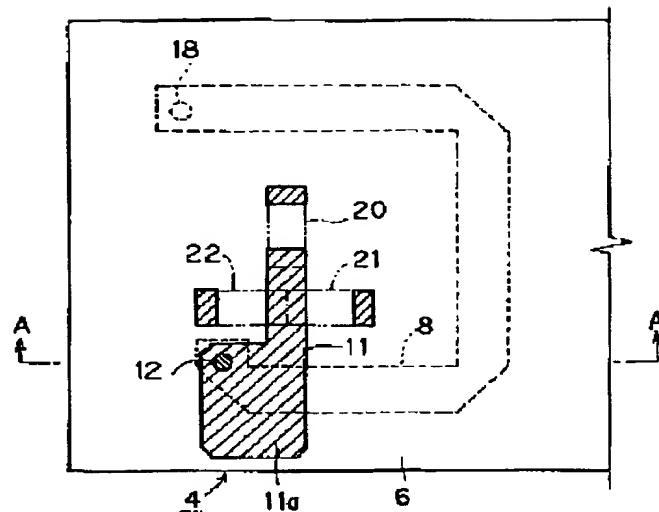
**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

# Patent Abstracts of Japan

TITLE : FREQUENCY CONTROL METHOD  
FOR OSCILLATOR



COPYRIGHT: (C)1994,JPO&Japio

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**  
**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-13808

(43) 公開日 平成6年(1994)1月21日

(51) Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 P 7/08				
H 0 3 B 5/18		C 8124-5J		

審査請求 未請求 請求項の数2(全 4 頁)

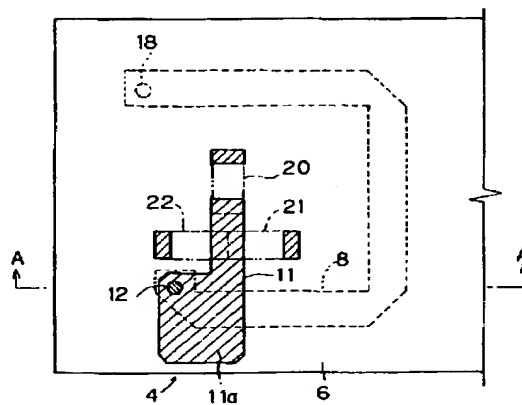
(21) 出願番号	特願平4-193140	(71) 出願人	000006231 株式会社村田製作所 京都府長岡京市天神二丁目26番10号
(22) 出願日	平成4年(1992)6月25日	(72) 発明者	船田 揚 京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式 会社村田製作所内
		(72) 発明者	片矢 猛 京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式 会社村田製作所内
		(74) 代理人	弁理士 山本 恵二

(54) 【発明の名称】 発振器の周波数調整方法

(57) 【要約】

【目的】 発振周波数の調整可能範囲の拡大、共振回路を構成する部品の許容差の緩和および調整過多による不良発生の防止を可能にする周波数調整方法を提供する。

【構成】 多層構造ストリップラインインダクタ4の一部分を構成する絶縁基板表面のインダクタ導体11は、概ねL字状をしており、かつそのスルーホール12とつながる辺の部分に一体的に開放スタブ部11aを設けている。そしてこのようなインダクタ導体11の一部分を、その線路長を長くしたり、開放スタブ部11aの面積を小さくしたりするように除去する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 絶縁基板の内部および表面にインダクタ導体をそれぞれ形成し、両インダクタ導体をスルーホールで互いに接続し、かつ同絶縁基板の内部および裏面に、内部のインダクタ導体を挟むようにグラウンド電極をそれぞれ形成して成る多層構造ストリップラインインダクタを、LC共振回路のインダクタとして用いた発振器の発振周波数を調整する方法において、前記絶縁基板の表面に形成したインダクタ導体の前記スルーホールとつながる部分に一体的に開放スタブ部を設けておき、そしてこのようなインダクタ導体の一部分を、その線路長を長くしたり開放スタブ部の面積を小さくしたりするように除去することを特徴とする発振器の周波数調整方法。

【請求項2】 前記絶縁基板の表面に形成したインダクタ導体を概ねL字状にすると共に、当該インダクタ導体の前記スルーホールとつながる辺の部分に一体的に前記開放スタブ部を設けておく請求項1記載の発振器の周波数調整方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、多層構造ストリップラインインダクタをLC共振回路のインダクタとして用いた発振器の発振周波数を調整する方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 この種の発振器のLC共振回路付近の構造の一例を図6および図7に示す。この例では、次のような構成の多層構造ストリップラインインダクタ4を、LC共振回路のインダクタとして用いている。

【0003】 即ちこの多層構造ストリップラインインダクタ4は、絶縁基板6の内部および表面にインダクタ導体8および10をそれぞれ形成し、両インダクタ導体8、10をスルーホール12で互いに接続し、かつ絶縁基板6の内部および裏面に、内部のインダクタ導体8を絶縁基板6の部材を介して挟むように、グラウンド電極14および16をそれぞれ形成して成る。両グラウンド電極14および16は、スルーホール18で互いに接続されている。また両グラウンド電極14、16は、通常は絶縁基板6のほぼ全面領域に形成されている。

【0004】 絶縁基板6の表面には、上記多層構造ストリップラインインダクタ4と共に発振器を構成する部品が搭載される。例えば、表面のインダクタ導体10のスルーホール12とは反対側の端部に、この多層構造ストリップラインインダクタ4と共にLC共振回路を構成するコンデンサ20およびこのLC共振回路を指示しない発振トランジスタ等に接続するコンデンサ21が接続される。また、当該発振器を電圧制御発振器(VCO)とする場合には、コンデンサ22を介して可変容量ダイオード24(図6では図示省略。図8参照)が接続される。そのようにした回路図を図8に示す。可変容量ダイ

オード24は、制御電圧によって発振周波数を制御するためのものである。

【0005】 このような発振器では、LC共振回路を構成する多層構造ストリップラインインダクタ4、コンデンサ20、22等の部品に特性のばらつきがあるため、発振周波数の調整が必要である。

【0006】 その方法として従来は、絶縁基板6の表面のインダクタ導体10の一部分を、例えば図6に示すように櫛状に、リユーターやレーザー光線等によって除去し(26はその除去部分を示す)、このようにしてインダクタ導体10の線路長を長くすることによってそのインダクタンス成分を増加させていた。この場合、多層構造ストリップラインインダクタ4の全体のインダクタンスは元々は小さめにしておく。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】 ところが、上記のような従来の周波数調整方法には、①インダクタンスを大きくして周波数を下げることはできても、周波数を上げることができないので、発振周波数の調整可能範囲が狭い、②調整可能範囲が狭いため、共振回路を構成するコンデンサ等の部品の特性(容量等の値)に対する許容差が厳しく、そのため部品のコストが高む、③調整目標値に対して除去過多による再生不可能な不良が発生する場合がある、等の問題がある。

【0008】 そこでこの発明は、発振周波数の調整可能範囲の拡大、共振回路を構成する部品の許容差の緩和および調整過多による不良発生防止を可能にする周波数調整方法を提供することを主たる目的とする。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するため、この発明の周波数調整方法は、前述したような絶縁基板の表面に形成したインダクタ導体のスルーホールとつながる部分に一体的に開放スタブ部を設けておき、そしてこのようなインダクタ導体の一部分を、その線路長を長くしたり開放スタブ部の面積を小さくしたりするように除去することを特徴とする。

## 【0010】

【作用】 上記方法によれば、絶縁基板表面に形成した開放スタブ部を有するインダクタ導体の一部分を、その線路長を長くするように除去すると、当該インダクタ導体のインダクタンスが増加するので、発振周波数を下げることができる。

【0011】 また、当該インダクタ導体の一部分を、その開放スタブ部の面積を小さくするように除去すると、当該インダクタ導体と絶縁基板内部のグラウンド電極との間の浮遊キャパシタンスが減少するので、発振周波数を上げることができる。

## 【0012】

【実施例】 図1は、この発明に係る周波数調整方法を実施する発振器のLC共振回路付近の構造の一例を示す平

3

面図である。図2は、図1の線A-Aに沿う断面図である。図6および図7の従来例と同一または相当する部分には同一符号を付し、以下においては従来例との相違点を主に説明する。

【0013】この例の多層構造ストリップラインインダクタ4は、絶縁基板6の表面に、従来のインダクタ導体10に代えて、次のようなインダクタ導体11を形成している。即ち、このインダクタ導体11は、概ねL字状をしており、かつその前記スルーホール12とつながる辺の部分に一体的に開放スタブ部11aを設けている。このインダクタ導体11のスルーホール12とは反対側の端部には、例えば前述したようなコンデンサ20～22が格納・接続される。その場合の発振器のLC共振回路周りの等価回路は、前述した図8のようになる。

【0014】このような多層構造ストリップラインインダクタ4を用いた発振器の発振周波数を調整する方法の例を示すと次のとおりである。

【0015】発振周波数を下げるには、例えば図3に示すように、上記インダクタ導体11のL字状に曲がる角の部分を開放スタブ部11a側に向けてスリット状に除去する(28はその除去部分を示す)。このようにすると、インダクタ導体11は除去部分28を迂回するような形状になるので、その線路長が長くなり、インダクタンス成分が増加する。従って、発振周波数を下げることができる。

【0016】発振周波数を上げるには、例えば図4に示すように、上記インダクタ導体11の開放スタブ部11aの先の方の部分除去する(30はその除去部分を示す)。このようにすると、インダクタ導体11の全面積が減少するので、そのぶん、インダクタ導体11と絶縁基板内部の前述したグラウンド電極14との間の浮遊キャパシタンスが減少する。従って、発振周波数を上げることができる。

【0017】なお、インダクタ導体11の一部分を上記のように除去するには、例えばリユーター等によって機械的に切削しても良いし、レーザー光線によって加熱溶解させても良い。

【0018】上記のような方法によれば、発振周波数の上下方向の調整が可能になるので、調整可能範囲が拡大する。またその結果、共振回路を構成する部品の許容差が緩和されるので、当該部品の、ひいては発振器のコストダウンが可能になる。更に、発振周波数の上下方向の調整が可能になるので、従来のような調整過多による不良発生が少なくなる。

【0019】なお、インダクタ導体11は、上記例のようにL字状にせず、例えば図5に示すように帯状として、スルーホール12につながる部分に一体的に開放スタブ部11aを設けておいても良い。この例の場合にも、このインダクタ導体11の一部分を、例えばスルーホール12とコンデンサ20～22が接続される部分と

4

の間で例えば帯状に除去することによって、インダクタンスを増加させて発振周波数を下げることができる。また、開放スタブ部11aの適当な部分を除去することによって、浮遊キャパシタンスを減少させて発振周波数を上げることができる。その結果、上述したような効果を得ることができる。

【0020】もっとも、図1の例のようにすると、それを図5の例と比べてみれば明らかのように、インダクタ導体11全体のサイズを小さくしつつ、その線路長の可変範囲(即ちインダクタンスの可変範囲)および開放スタブ部11aの面積の可変範囲(即ち浮遊キャパシタンスの可変範囲)を大きくして、発振周波数の調整可能範囲を大きくすることができるという更なる効果が得られる。

【0021】また、絶縁基板6の内部のインダクタ導体8の平面形状は、上記例のようなコ字状に限られるものではなく任意であり、必要とする全体のインダクタンス等に応じて決めれば良い。例えば、必要とする全体のインダクタンスが小さい場合は単なる直線状でも良く、逆に大きな場合はスパイラル状でも良い。

【0022】また、以上では、発振器の一例として、共振回路に可変容量ダイオードを含む電圧制御発振器を例に説明したが、この発明は、そのような可変容量ダイオードを含まない通常の発振器にも勿論適用することができる。

【0023】

【発明の効果】以上のようにこの発明によれば、発振周波数の上下方向の調整が可能になるので、調整可能範囲が拡大する。またその結果、共振回路を構成する部品の許容差が緩和されるので、当該部品の、ひいては発振器のコストダウンが可能になる。更に、発振周波数の上下方向の調整が可能になるので、従来のような調整過多による不良発生が少なくなる。

【0024】また、絶縁基板表面のインダクタ導体を概ねL字状にすると共に、当該インダクタ導体のスルーホールとつながる辺の部分に一体的に開放スタブ部を設けておくと、当該インダクタ導体全体のサイズを小さくしつつ、発振周波数の調整可能範囲を大きくすることができるという更なる効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明に係る周波数調整方法を実施する発振器のLC共振回路付近の構造の一例を示す平面図である。

【図2】図1の線A-Aに沿う断面図である。

【図3】図1の絶縁基板表面のインダクタ導体の一部分を除去する方法の一例を示す図である。

【図4】図1の絶縁基板表面のインダクタ導体の一部分を除去する方法の他の例を示す図である。

【図5】絶縁基板表面のインダクタ導体の他の例を示す平面図である。

5

6

【図6】従来の周波数調整方法を実施した発振器のLC共振回路付近の構造の一例を示す図である。

【図7】図6の線B-Bに沿う断面図である。

【図8】発振器のLC共振回路周りの一例を示す回路図である。

【符号の説明】

4 多層構造ストリップラインインダクタ

6 絶縁基板

8, 11 インダクタ導体

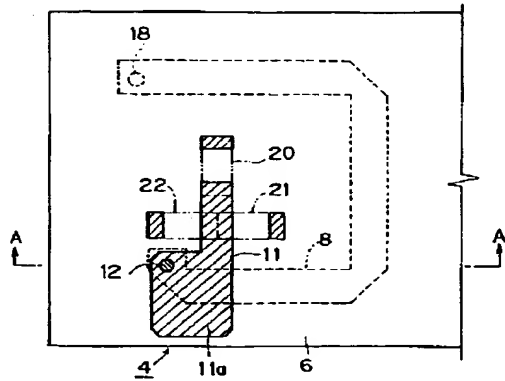
11a 開放スタブ部

12 スルーホール

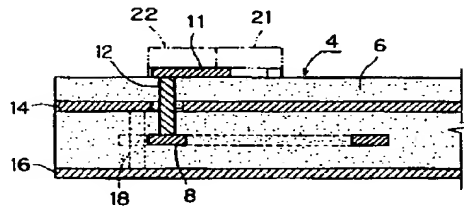
14, 16 グラウンド電極

28, 30 除去部分

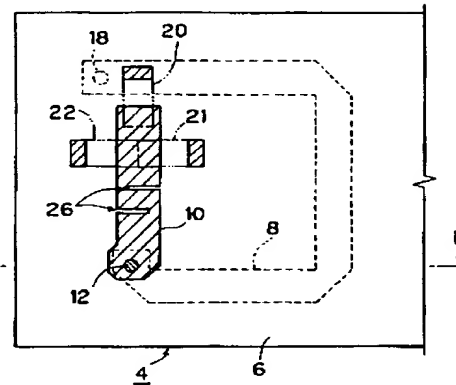
【図1】



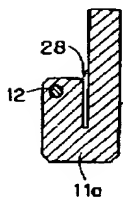
【図2】



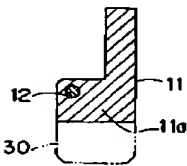
【図6】



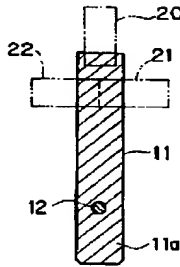
【図3】



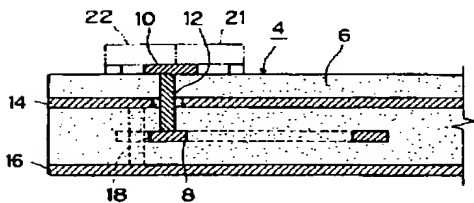
【図4】



【図5】



【図7】



【図8】

